

Valg af cirkulationspumpe i centralvarmeanlæg – inkl. regulering

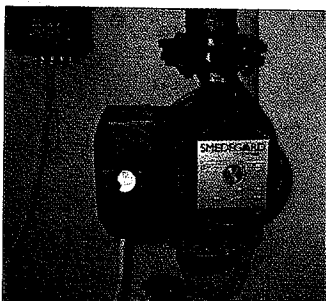
Af: Hans Andersen og Claus M. Hvenegaard, Teknologisk Institut, Energi

Pumper i centralvarmeanlæg skal være dimensioneret til at kunne levere en nødvendig vandmængde fra en kedel eller en veksler ud til en/flere radiatorer.

Ved den dimensionerende udetemperatur -12 °C er fremførelsen af varmt vand 50-70 °C af en sådan størrelse, at varmetabet fra bygningen præcis modsvarer fremført varmemængde og gratisvarme i bygningen således, at en ønsket rumtemperatur på f.eks. 20 °C kan fastholdes.

Ud over et dimensionerende flow for pumpen haves også et dimensionerende tryktab, som er tryktabet rundt vandkredsen – rør, radiatorer, ventiler m.v. – med fuldt åbne reguleringsventiler.

En ejendom har som bekendt langt længere levetid end en pumpe. Ejendommen består forhåbentlig mere end 100 år mens der må påregnes pumpekift hver 10. år. Igen gennem ejendommens løbetid sker som oftest en udviklingen i varmebehovet til ejendommen – nye vinduer, nye radiatorer, nyt tag, ny isolering osv. – alle tiltag som vil have en reducerende effekt på nødvendig varmetilførsel leveret af pumpen.



Figur 1: Omdrejningstal regulerbar cirkulationspumpe i centralvarmeanlæg

Det er dog yderst sjældent, at der vælges en mindre pumpe, når tiden er inde til et pumpekift. I de senere år har et pumpekift ofte bevirket at en omdrejningstal regulerbar pumpe er valgt – men størrelsen er som reglen bevaret, og haves ikke lige en pumpe med eksakt samme data er endog i mange tilfælde valgt pumpen nummeret større. Konservatismen omkring pumpevalget skyldes dels at det ofte foregår under hårdt tidspres – pumper skiftes ved havari – dels der ikke haves viden omkring den eksisterende pumpebelastning og derfor ikke tør løbes risiko ved at vælge et eller to numre mindre, som måske ikke kan levere nødvendigt flow ved næst kommende kolde vinterdag.

El-besparelse på 30 % ved udskiftning til mindre pumpe

I nedenstående case baseret på gennemførte målinger – effekt, tryk og temperaturer – i foråret 2004 er vist, hvorledes der kan spares ca. 30 % på elforbruget ved at skifte til en mindre pumpe ved næste pumpekift. Eksemplet baserer sig på virkelige valg i udvalgte pumpekataloger.

Ejendommen er opført i 1952 og består af 292 lejligheder (ældreboliger). Det opvarmede areal er 21.946 m².

Ejendommen blev renoveret i 1992-1995. Renoveringen indbefattede bl.a. udskiftning af forsatsvinduer til vinduer med termoruder.

Centralvarmeanlægget er et to-strengs anlæg med termostatventiler. Anlægget er dimensioneret til en fremløbstemperatur på 75°C og en returtemperatur på 35°C ved en udetemperatur på -12°C.

Fremløbstemperaturen reguleres efter udetemperaturen, således at centralvarmevandet sendes frem til forbrugsstederne med en temperatur på 75°C ved en ude-

temperatur på -12°C. Ved en udetemperatur på 15°C sendes centralvarmevandet frem med en temperatur på 35°C.

Ejendommens varmeforbrug var 2.500 MWh i 2003.

Centralvarmeanlægget er forsynet med en omdrejningstal regulerbar pumpe (vådløber). Denne pumpe blev installeret for ca. 5 år siden og erstattede to stk. parallelkoblede pumper (vådløbere). Se fig. 2

Ved hjælp af energisignaturen (månedlige varmeforbrug som funktion af udetemperaturen fra DMI) kommer man frem til at varme-

forbruget på en måned, hvor udetemperaturen er -12°C, vil være ca. 600 MWh.

Trækkes GUF (det graddage uafhængige forbrug) ud af det fås et varmeforbrug på 560 MWh.

Det svarer til at der vil cirkulere en vandmængde i centralvarmeanlægget på 12.040 m³. Dette svarer igen til et gennemsnits flow på 17 m³/h (30 dage og 24 timer pr. dag).

Flowet må derfor formodes at ligge et sted mellem 17 og 19 m³/h

Ud fra trykmålingen over pumpens flanger, ses det at pumpen kører konstanttrykregulering, ca. 3,5 mVs.

$$P_{\max} = \frac{\text{GAF}(\%) E_{\text{varme}} \frac{1.000}{2.200 \text{ h/år}} \Rightarrow$$

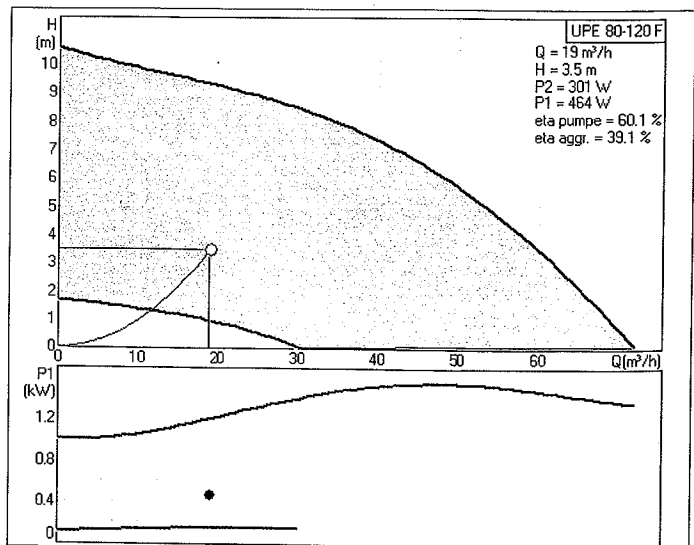
$$P_{\max} = \frac{0,80 \cdot 2.500 \text{ MWh} \frac{1.000}{2.200 \text{ h/år}}}{1} = 909 \text{ kW}$$

Dette svarer til et dimensionerende flow Q på:

$$Q = 3,6 \frac{P_{\max}}{c_p T}$$

$$Q = 3,6 \frac{909 \text{ kW}}{4,2 \text{ kJ/kg}^\circ\text{K} (75^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C})} = 19,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Figur 2: Ved hjælp af ovenstående udtryk med antal max timer får man følgende dimensionerende varmetab Pmax i kW.



Figur 3: Eksisterende cirkulationspumpe.

Driftspunktet (Q, H) = (19 m^3/h , 3,5 mVs) er indtegnet i pumpekararakteristikken i figur 3.

Hvis man plotter det dimensionerende driftspunkt ind i Grundfos' pumpevalgprogram Wincaps, kommer man frem til at der kunne have været valgt en Magna UPE 65-60 pumpe i stedet.

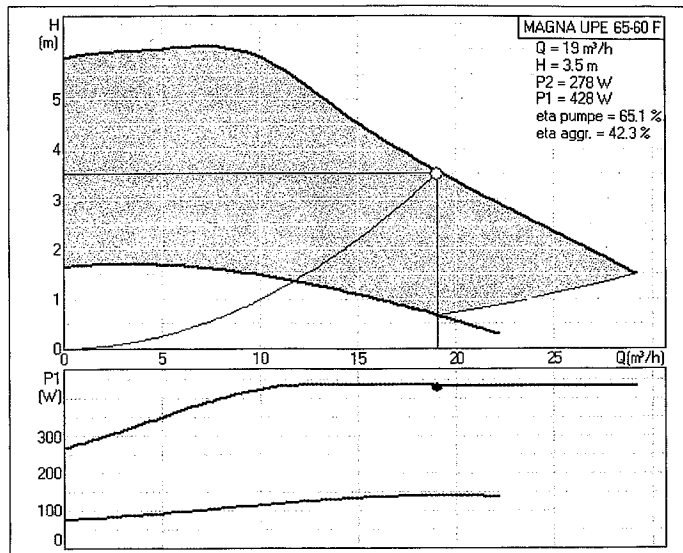
Denne pumpe ville med konstanttrykregulering på årsbasis bruge 1.713 kWh, hvor den eksisterende UPE 80-120 pumpe med samme reguleringsform vil bruge 2.394 kWh. Der ville således

have kunnet spares 680 kWh pr. år eller 28 %.

I figur 3 og 5 er det dimensionerende driftspunkt indtegnet i pumpekurven for den eksisterende pumpe og for den optimale pumpe.

I figur 3 (pumpekararakteristikken for den eksisterende pumpe) ses tydeligt at pumpen er overdimensioneret. Det ses, at pumpen kan yde et maksimalt flow der er mere end tre gange større en det dimensionerende. Dette viser, at man ikke har haft kendskab til det nødvendige (maksimale) flow, da udskiftningen af pumperne skete.

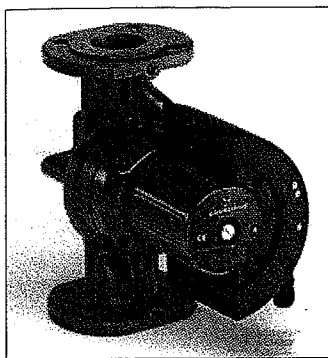
Der er sandsynligvis valgt en pumpe der kan yde det samme som de eksisterende (parallelkoblede) pumper. Da der er foretaget en udskiftning af vinduerne og dermed reduktion af bygningernes samlede varmetab, er det nødvendige dimensionerende flow også reduceret. Der kunne derfor have været valgt en pumpe, der kunne yde et lavere maksimalt



Figur 5: Optimal Magna UPE 65-60 cirkulationspumpe.

flow, som f.eks. Magna UPE 65-60 pumpen vist i figur 5.

Teknologisk Institut, Ventilation & Proces har i september 2004 udarbejdet pjecen "Valg af pumpe - inkl. Regulering". Pjecen kan rekvireres hos Helle Bøhm på følgende e-mailadresse: helle.bohm@teknologisk.dk

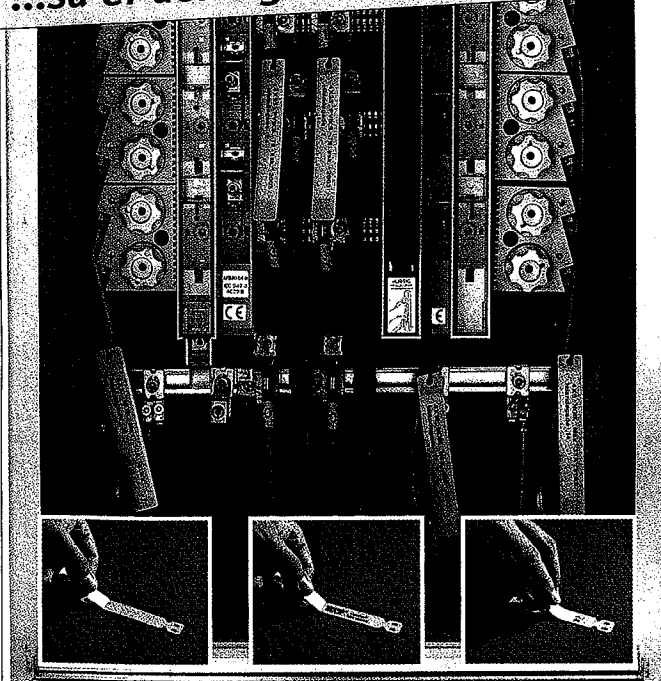


Figur 4: Magna UPE 65-60 cirkulationspumpe.



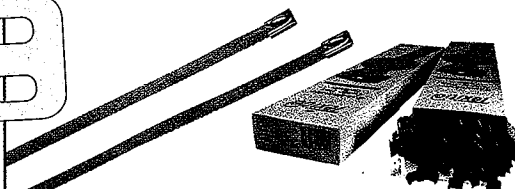
OPMÆRKNING!

...så er der ingen tvivl



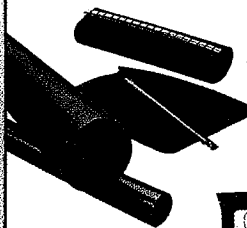
Komplet opmærkningssystem til kabelskabe. Omfatter bl.a. selvforseglende kabelmærker og manilamærker, selvforseglende fasemærker og krympbare fasemærker samt etiketter til komponentmærkning og udvendig mærkning af skab.

Vi er også gode til:



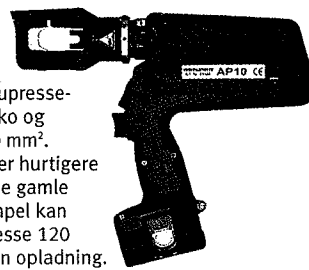
Kabelbindere i plast og stål. TEXTIT er Danmarks eneste producent af kabelbindere, og vores produktionserfaring giver os stærke kort på hånden. Vore produkter er certificeret efter SAE (MIL), UL, DNV, EN og CE standarderne.

Pressekabelsko og -forbindere fremstillet i kobber, aluminium eller kobber/aluminium. Vi fører både handelsnorm og DIN 46 235 i størrelser fra 1,50 mm^2 til 500 mm^2



1kV samlemuffer, lynlåsmuffer, krympeslanger og -rør, krympeformgods og isolerende endehætter.

AP 10, 20 og 30 Akkupresseværktøjer for kabelsko og forbindere op til 400 mm^2 . Den nye generation er hurtigere og mere stabil end de gamle værktøjer. For eksempel kan du med en AP 10 presse 120 gange 185 mm^2 på én opladning.



Køb online og se dine favoritprodukter samt tidligere køb på textit.com

TEXTIT
Cable management solutions

TEXTIT Danmark A/S
Islandsgade 12
P.O. Box 36
5100 Odense C
Tel: 66 14 44 00
Fax: 66 14 44 50
E-mail: textit@textit.com
www.textit.com